

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-244780

(43)Date of publication of application : 02.09.1994

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

H04B 7/26

H04B 7/26

H04Q 7/04

(21)Application number : 05-026996

(71)Applicant : N T T IDOU TSUUSHINMOU KK

(22)Date of filing : 16.02.1993

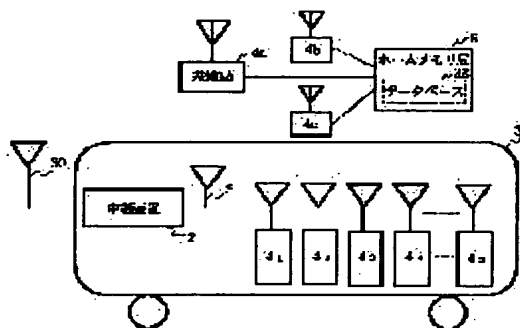
(72)Inventor : IMAMURA KENJI

(54) MOBILE COMMUNICATION CONTROL SYSTEM AND MOBILE STATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the congestion control channel traffic at the time of position registration and the call termination loss of mobile stations by performing position registration zone retrieval and position registration requests performed respectively by the mobile stations together by a repeater.

CONSTITUTION: The mobile stations 41-4n provided by subscribers boarding a vehicle 31 which is a mobile medium to which the repeater 2 is mounted receive a control channel for relay transmitted by the repeater 2 and perform the position registration request, connection control and communication by the control channel for the relay. The repeater 2 gathers the subscriber's numbers of the mobile stations 41-4n by position registration request signals from the mobile stations 41-4n and informs through base stations 4a-4c of a home memory station 5. Also, also the connection control and calls are relayed to the base stations 4a-4c. Thus, the congestion of the control channel traffic at the time of the position registration and the call termination loss of the mobile stations 41-4n can be reduced and the communication can be stably performed even from inside the shielded mobile medium.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

JAPANESE PATENT APPLICATION, FIRST PUBLICATION No. HEI 6-244780

**Int. Cl.⁵: H04B 7/26
H04Q 7/04**

Publication Date: September 2, 1994

APPLICATION NO.:	Hei 5-26996
FILING DATE:	February 16, 1993
APPLICANT:	NTT MOBILE TELECOMMUNICATIONS KK
INVENTORS:	Kenji IMAMURA

TITLE: Mobile Communication Control System and Mobile Station Device

ABSTRACT

[Object] In a mobile radio communication system, the position registration zone search and position information notification which the mobile stations held by subscribers who board the same mobile medium perform separately are performed at once.

[Structure] A relay device is provided in the mobile medium, and this relay device performs position notification to the base station representative of all of the plurality of mobile stations present inside the mobile medium. Furthermore, connection control and communications relay are performed.

[Effects] Connection loss of the mobile stations and pileups of control channel traffic during position registration can be reduced, as well as allowing stable communications to be performed inside shielded mobile media (trains, buses etc.).

CLAIMS

1. A mobile radio communication system comprising a plurality of base stations, a multitude of mobile stations capable of connecting with these base stations via radio channels and a control station for controlling said plurality of base stations;

said control station comprising memory means for registering for each mobile station one or a plurality of base stations which are to call the mobile station at once, means for updating the registered content of the memory means with the movement of the mobile stations, and means for performing control such that calls from a base station to a mobile station are performed from base stations registered in the memory means;

the mobile communication control system being characterized in that

a mobile medium is provided with means for relaying and connecting said mobile stations and said control station via said base stations;

said mobile stations comprise means for connecting with the means for relaying and connecting; and

said means for relaying and connecting comprise:

means for registering mobile stations connected by the means for connecting;

means for notifying said control station of the subscriber number of each registered mobile station and position information of the means for relaying and connecting, via said base stations; and

means for connection control of said registered mobile stations and relaying and connecting calls.

2. A mobile communication control system as recited in claim 1, wherein said means for connecting comprises means for connecting by a relay control channel different from the control channels of said base stations.

3. A mobile station device characterized by comprising means for transmitting and receiving by a control channel of a base station, and means for transmitting and

receiving by a control channel used by means for relaying and connecting provided in said mobile medium.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

Field of Industrial Application

The present invention relates to use of a mobile radio communication system whereby base stations and numerous mobile stations perform communications via a radio channel. While the present invention is a system developed to take advantage of mobile radio communications forming a portion of a public telecommunications network wherein a communications business offers users communication and connection services while a number of users moves together with mobile stations, the system of the present invention can also be applied to communications other than public telecommunication networks. In particular, it relates to the reduction of traffic during zone switching and effective use of communication channels in mobile communication systems.

Prior Art

A conventional example shall be explained with reference to Fig. 6. Fig. 6 is a diagram showing a service area structure of a mobile communication system and signals used therein. In the mobile communication system, as shown in Fig. 6, the service area 1 is divided into a plurality of position registration zones 2a, 2b and 2c, the position registration zone 2a is divided into a plurality of radio zones 3a, 3b and 3c, and the radio zones 3a, 3b and 3c are respectively provided with radio base stations 4a, 4b and 4c. In the case of connecting with mobile station 4, it is difficult to determine the connection switching station in which the mobile station 4 is present with only the subscriber number dialed by the call-issuing subscriber. For this reason, one or a plurality of radio zones 3a, 3b and 3c make up position registration zones 2a, 2b and 2c, and each time a mobile station 4 transfers between position registration zones 2a, 2b and 2c, it detects the position registration zone 2a, 2b or 2c in which it is present, and notifies the home memory station 5 thereof. At the home memory station, this information is stored in a database 32, and this information is used to monitor the position registration zone 2a, 2b or 2c in which the mobile station 4 is present, so that when there is a connection to mobile station 4, ineffective signal processing is prevented in position registration zones 2a, 2b or 2c in which mobile station 4 is not present.

On the other hand, the position registration of mobile station 4 is performed conventionally as follows. When the mobile station 4 moves inside the radio zone 3a, position registration is performed at regular time intervals, and when the reception level of the signal from the base station 4a falls below a predetermined value, control

channels of specific frequencies fsa1, fsa2 and fsa3 sent from each base station 4a, 4b and 4c to the radio zones 3a, 3b and 3c are received sequentially, wherewith it is judged that the mobile station 4 belongs to the radio zone 3a, 3b or 3c corresponding to the control channel at which the reception level is maximum. Each base station 4a, 4b or 4c performs position registration by notifying the home memory station 5 of the position registration request of the mobile station 4 together with its subscriber number via a control channel.

Each position registration zone 2a, 2b and 2c is assigned a control channel common to the zone, and in the position registration zone 2a, the base stations 4a, 4b and 4c of the radio zones 3a, 3b and 3c send signals at their assigned control channels. The control channels generally are constructed of a portion for sending information common to the position registration zone 2a and a portion for sending information specific to each radio zone. There are cases wherein the same frequency fsa is used to send signals from the base stations 4a, 4b and 4c of the radio zones 3a, 3b and 3c, and cases wherein they are sent at different frequencies fsa1, fsa2 and fsa3. In the former case, measures are usually taken to match the radio frequencies and phases of the modulation signals, while in the latter case, it is sufficient simply to send signals divided between a portion for sending information common to the position registration zone 2a and a portion for sending information specific to each radio zone 3a, 3b and 3c, so that there is no need to synchronize between the plurality of base stations 4a, 4b and 4c.

Fig. 6(b) shows the signal structure of a control channel for the case in which signals are sent at different frequencies fsa1, fsa2 and fsa3 for each radio zone 3a, 3b and 3c. The control channel comprises a portion 7 for sending information common to the position registration zone 2a, a portion 8 for sending information specific to each radio zone 3a, 3b or 3c, and a portion 9 for sending communications for each radio zone 3a, 3b or 3c, which are time-division multiplexed.

When the mobile station 4 moves between radio zones 3a, 3b and 3c in a train or the like, the mobile station performs searching of radio zones 3a, 3b and 3c while switching between frequencies fsa1, fsa2 and fsa3 each time the mobile station 4 transfers from a radio zone 3a, 3b or 3c.

Problems to be Solved by the Invention

In this way, the mobile station performs position registration zone searches at standard time intervals. Therefore, position registration searches are performed after the passage of a standard period of time even when the mobile station is moving in a radio zone near the center and not in a radio zone on the boundary of position registration zones, so that there is no immediate possibility of movement to an adjacent position registration zone. Additionally, a position registration zone search will be performed if the reception level of the control channel becomes less than a predetermined value even

when moving in a radio zone other than a radio zone on the boundary of the position registration zone depending on the electromagnetic wave propagation conditions. Connections to a mobile station become impossible during position registration zone searching. In particular, when the owner of a mobile station is riding a car, train, plane or the like and is moving, the instances in which connections become impossible due to position registration zone searching become more frequent, which is not desirable as a communication system.

Additionally, when considering the control channel traffic for position registration, if a number of people all having mobile stations are moving on the same train, bus or the like, a large number of position registration request signals will be sent and received on the control channel each time a position registration zone boundary is crossed, as a result of which there is a large probability that the connection control of other mobile stations performing connection control of signals or the like using that control channel will not perform properly.

The present invention has been achieved with this background, and has the object of offering a mobile communication system capable of performing the position registration zone searches and position information notification performed separately by the mobile stations all together, reducing connection loss of the mobile stations and pileups in control channel traffic during position registration, and allowing stable communications even from inside shielded mobile media (such as trains or buses).

Means for Solving the Problems

According to a first aspect of the present invention, a mobile radio communication system comprises a plurality of base stations, a number of mobile stations capable of connecting with the base stations via radio channels, and a control station for controlling said plurality of base stations, this control station comprising memory means for registering for each mobile station one or a plurality of base stations which are to call the mobile station at once, means for updating the registered content of the memory means with the movement of the mobile stations, and means for performing control such that calls from a base station to a mobile station are performed from base stations registered in the memory means.

Here, the present invention is characterized in that a mobile medium is provided with means for relaying and connecting said mobile stations and said control station via said base stations; said mobile stations comprise means for connecting with the means for relaying and connecting; and said means for relaying and connecting comprise means for registering mobile stations connected by the means for connecting; means for notifying said control station of the subscriber number of each registered mobile station and position information of the means for relaying and connecting, via said base stations; and means for connection control of said registered mobile stations and

relaying and connecting calls.

The above-mentioned means for connecting should preferably comprise means for connecting by a relay control channel different from the control channel of said base station.

The second aspect of the present invention is a mobile station device using the above-described system, which is characterized by comprising means for transmitting and receiving by a control channel of a base station, and means for transmitting and receiving by a control channel used by means for relaying and connecting provided in said mobile medium.

This mobile station device is sold on the market without any connection to the telecommunications businesses which run the above-described system.

Functions

A relay device is provided on a mobile medium such as a train or a bus. When a mobile station held by a subscriber who boards the mobile medium on which this relay device is provided receives a relay control channel sent out by the relay device, it performs position registration requests, connection control and communications using the relay control channel.

This relay device uses the position registration request signals from the mobile stations to collect the subscriber numbers of the mobile stations held by the subscribers who have boarded the mobile medium, and notifies a control station of all of them together via a base station. Additionally, connection control and communications are also relayed to a base station through this relay device.

As a result, the separate multiple traffic which is generated by the passage of a boundary of a position registration zone by the mobile stations held by the plurality of subscribers on board the same mobile medium is reduced to one. Furthermore, when the mobile stations are under the control of a relay device, there is no need to perform position registration zone searches, thus enabling connection loss to be reduced. Furthermore, communications can be performed stably even inside spaces which are shielded such as trains or buses.

The subscribers having mobile stations using these relay devices need not necessarily be passengers on trains or buses which are mobile media, and may be subscribers moving in the vicinity of parked or stopped buses or trains.

Embodiments

The structure of an embodiment of the present invention shall be explained with reference to Fig. 1. Fig. 1 is a structural diagram showing an embodiment of the present invention.

The present invention is a mobile radio communication system comprising three base stations 4a, 4b and 4c, a plurality of mobile stations 4_1-4_n capable of connecting with these base stations 4a, 4b and 4c via a radio channel, and a home memory station 5 as a control station for controlling the three base stations 4a, 4b and 4c, the home memory station 5 comprising a database 32 as memory means for registering three base stations 4a, 4b and 4c for calling at once a mobile station 4_1-4_n for each mobile station 4_1-4_n , means for updating the content registered in the database 32 with the movement of the mobile stations 4_1-4_n , and means for controlling the calls from the base stations 4a, 4b and 4c to the mobile stations 4_1-4_n so as to perform them from the base stations 4a, 4b and 4c registered in the database 32.

Here, the present invention is characterized in that a relay device 2 is provided in a vehicle 31 such as a train or bus which is a mobile medium as means for relaying and connecting the mobile stations 4_1-4_n with the home memory station 5 via the base stations 4a, 4b and 4c, the mobile stations 4_1-4_n comprise means for connecting with this relay device 2, and the relay device 2 comprises means for registering mobile stations 4_1-4_n connected by the means for connecting which moves with this vehicle 31, means for notifying the home memory station 5 of the respective subscriber numbers of the registered mobile stations 4_1-4_n and the position information of the relay device 2 via the base stations 4a, 4b and 4c, and means for connection control, call connection and relay connection of the registered mobile stations 4_1-4_n .

The above-mentioned means for connecting comprises means for connecting by a relay connection control channel of frequency Fsa1 different from the control channels of frequency fsa1, fsa2 and fsa3 of the base stations 4a, 4b and 4c.

Additionally, the mobile station devices used by the mobile stations 4_1-4_n comprise means for sending and receiving signals on the frequencies fsa1, fsa2 and fsa3 of the control channels of the base stations 4a, 4b and 4c, and means for sending and receiving signals on the frequency Fsa1 of the relay control channel used by the relay device 2.

The present embodiment of the invention is a structure wherein communications are also performed on the frequencies fsa1, fsa2, fsa3 and Fsa1 which are identical to the frequencies fsa1, fsa2, fsa3 and Fsa1 of the control channels.

Next, the actions of the present embodiment shall be explained with reference to Fig. 2. Fig. 2 is a block diagram of a relay device 2 and a mobile station device used in the mobile stations 4_1-4_n . The relay device 2 has the structure shown in Fig. 2(a). The to-base-station portion 11 transmits and receives signals with the base stations 4a, 4b

and 4c via the antenna 10. The to-mobile-station portion 12 transmits and receives signals with the mobile stations 4₁-4_n via the antenna 14. These are controlled by a control portion 13.

The mobile station devices of the mobile stations 4₁-4_n have the structure shown in Fig. 2(b). The to-base-station portion 16 transmits and receives signals with the base stations 4a, 4b and 4c via the antenna 15. The to-relay-device portion transmits and receives signals with the relay device 2 via the antenna 19.

The exchange of signals between the mobile stations 4₁-4_n and the base stations 4a, 4b and 4c is performed at the respective frequencies fsa1, fsa2 and fsa3, and the exchange of signals between the relay device 2 and the mobile stations 4₁-4_n is performed on the frequency Fsa1. Although the explanation has been simplified here by explaining the antennas 10 and 14 and antennas 15 and 19 separately, these can be constructed from a single antenna element.

Next, the actions of the mobile stations 4₁-4_n shall be explained with reference to Fig. 3. Fig. 3 is a flow chart showing the actions of mobile stations 4₁-4_n. The mobile stations 4₁-4_n are preset so as to be capable of transmitting and receiving on the frequencies fsa1, fsa2, fsa3 and Fsa1. Upon power-up or periodically during standby, the mobile stations 4₁-4_n scan the control channels of frequencies fsa1, fsa2, fsa3 and Fsa1 (S1), and if electromagnetic waves are capable of being received on the frequency Fsa1 which is the relay control channel (S2), a position registration request is made to the relay device 2 using this frequency Fsa1 (S3). When a position registration confirmation signal is received from the relay device 2 (S4), a standby state is entered and signals are received and issued on the frequency Fsa1 (S5). If electromagnetic waves are not capable of being received on the frequency Fsa1 (S2), then a position registration request is made on one of the frequencies fsa1, fsa2 or fsa3 as in the conventional case (S6). If a position registration confirmation signal is received from a base station 4a, 4b or 4c in response to this position registration request (S7), then signals are issued and received on the frequency fsa1, fsa2 or fsa3 on which the position registration confirmation signal was received (S8). Additionally, when a position registration request was made because a signal was received on the frequency Fsa1 but a position registration confirmation signal likewise is not received from the relay device 2 (S4), position registration request and signal issuing and receiving are performed on one of the frequencies fsa1, fsa2 or fsa3 as in the conventional case (S6-S8).

Next, the actions of the relay device shall be explained with reference to Fig. 4. Fig. 4 is a flow chart showing the actions of the relay device 2. The relay device 2 performs polling to prompt position registration requests with respect to the mobile stations 4₁-4_n on the control channel of frequency Fsa1 (S21). If a mobile station 4₁-4_n makes a position registration request using this frequency Fsa1 (S22), the subscriber number of that mobile station 4₁-4_n is confirmed (S23). The relay device notifies the database 32

of the home memory station 5 of the subscriber number and returns a position registration confirmation signal to the mobile station 4_1-4_n (S24). Thereafter, if a signal issuance or arrival arises at the mobile station 4_1-4_n , a relay connection is made between the mobile station 4_1-4_n and the base stations 4a, 4b and 4c with respect to the mobile station 4_1-4_n at which the signal issuance or arrival arose (S26), and when the communication is completed (S27), the above-described actions are once again repeated.

When assuming a case wherein a relay device 2 is provided on a train and moving inside a radio zone 3a, it is possible to have an example in which the mobile stations 4_1-4_n are polled on the control channel of frequency Fsa1 to prompt them to send position registration requests each time the doors open and close due to the train arriving at a station, whereby a plurality of information is collected together and the base station 4a is notified of the information using the frequency fsa1. Upon receiving a position registration confirmation signal from the base station 4a, position registration confirmation signals are returned to the plurality of mobile stations 4_1-4_n on the frequency Fsa1.

Thereafter, the relay device 2 repeats this operation each time a mobile station 4_1-4_n to be represented is added while continually performing transfer searches for the position registration zones 2a, 2b and 2c, and when a transfer is confirmed, performs a position registration change of the relay device 2 with respect to the home memory station 5 via the base stations 4a, 4b and 4c. During this time, there is no need for the mobile stations 4_1-4_n to separately perform position registration zone searches. At the home memory station 5, mobile stations 4_1-4_n which were present in the previous notification and are no longer present in the current notification are deleted from the database 32, assuming that they have disembarked from the train and moved away.

Fig. 5 shows the database 32 of the home memory station 5. Fig. 5 is a diagram showing a database 32. The database 32 contains a number of the relay device 2, position information, and subscriber numbers of represented mobile stations.

Effects of the Invention

As explained above, according to the present invention, position registration zone searches and position registration requests which are separately performed by mobile stations are performed all together by the relay device, thereby reducing the connection loss of the mobile stations and pileups in the control channel traffic when making position registration requests, while enabling communications to be performed stably even from inside a shielded mobile medium (train, bus or the like).

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 Structural diagram of an embodiment of the present invention.

Fig. 2 Structural block diagram of a relay device and a mobile station device.

Fig. 3 Flow chart showing the actions of a mobile station.

Fig. 4 Flow chart showing the actions of a relay device.

Fig. 5 Diagram illustrating a database.

Fig. 6 Diagram for explaining a conventional example.

Description of Reference Symbols

1	service area
2	relay device
2a, 2b, 2c	position registration zone
3, 10, 14, 15	antenna
3a, 3b, 3c	radio zone
4, 4 ₁ -4 _n	mobile station
5	home memory station
7	portion for sending common information
8	portion for sending specific information
9	portion for sending communications signals
11	to-base-station portion
12	to-mobile-station portion
13, 18	control portion
16	to-base-station portion
17	to-relay-device portion
32	database

(11)特許出願公開番号

特開平6-244780

(43)公開日 平成6年(1994)9月2日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 7/26	1 0 6 B	7304-5K		
	A	7304-5K		
	1 0 9 A	7304-5K		
H 0 4 Q 7/04	J	7304-5K		

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 8 頁)

(21)出願番号	特願平5-26996	(71)出願人	392026693 エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号
(22)出願日	平成5年(1993)2月16日	(72)発明者	今村 賢治 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社内
		(74)代理人	弁理士 井出 直孝 (外1名)

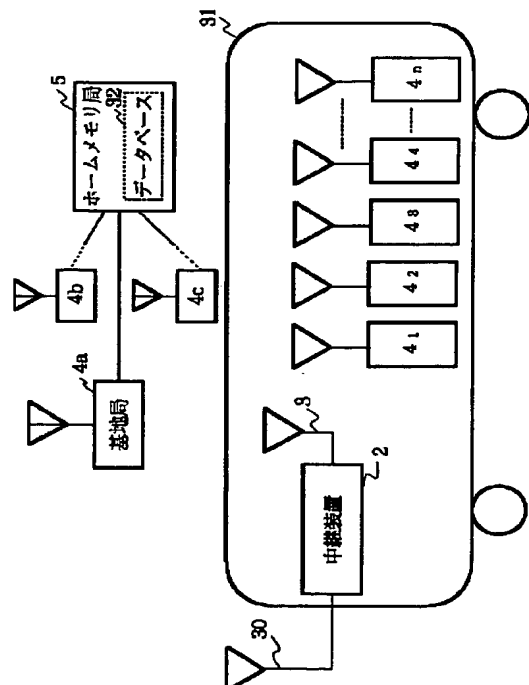
(54)【発明の名称】 移動通信制御方式および移動局装置

(57) 【要約】

【目的】 移動無線通信方式において、同じ移動媒体に搭乗した加入者が持つ移動局がそれぞれ個別に行う位置登録ゾーン検索および位置情報通知を一つに取りまとめる。

【構成】 移動媒体に中継装置を設け、この中継装置がその移動媒体内に存在している複数の移動局を取りまとめて代表的に基地局に位置通知を行う。さらに接続制御および通信の中継を行う。

【効果】 移動局の着呼損および位置登録時の制御チャネルトラフィックの輻輳を低減することができるとともに、シールドされた移動媒体（電車、バス等）の内部からも安定に通信を行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の基地局と、この基地局に無線回線を介して接続可能な多数の移動局と、前記複数の基地局を制御する制御局とを備え、
この制御局には、移動局毎にその移動局を一斉呼出しすべき一または複数の基地局を登録しておく記憶手段と、この記憶手段の登録内容をその移動局が移動するに伴い更新する手段と、基地局から移動局に対する呼出をその記憶手段に登録された基地局から実行するように制御する手段とを備えた移動無線通信方式において、移動媒体に前記移動局と前記制御局とを前記基地局を介して中継接続する手段が搭載され、
前記移動局は、この中継接続する手段に接続するための手段を備え、
前記中継接続する手段は、この接続するための手段により接続された移動局を登録する手段と、
この登録された移動局それぞれの加入者番号およびこの中継接続する手段の位置情報を前記基地局を介して前記制御局に通知する手段と、
前記登録された移動局の接続制御および通話を中継接続する手段とを備えたことを特徴とする移動通信制御方式。

【請求項2】 前記接続するための手段は、前記基地局の制御チャネルとは異なる中継用制御チャネルにより接続する手段を備えた請求項1記載の移動通信制御方式。

【請求項3】 基地局の制御チャネルで送受信する手段と、前記移動媒体に設けられ中継接続する手段が使用する制御チャネルで送受信する手段とを共に備えたことを特徴とする移動局装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は基地局と多数の移動局とが無線回線を介して通信を行う移動無線通信方式に利用する。本発明は、多数の利用者が移動局とともに移動し、通信業者が利用者のために通信および接続サービスを提供する公衆通信網の一部をなす移動無線通信に利用するために開発された方式であるが、本発明の方式は公衆通信網以外の通信にも実施することができる。特に、移動通信方式のゾーン切替えにおけるトラフィックの低減と通信回線の有効利用に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来例を図6を参照して説明する。図6は移動通信方式のサービスエリア構成およびそれに用いる信号を示す図である。移動通信方式においては図6に示すようにサービスエリア1が複数の位置登録ゾーン2a、2b、2cに分割されるとともに、その位置登録ゾーン2aは複数の無線ゾーン3a、3b、3cに分割され、さらにその無線ゾーン3a、3b、3cにそれぞれ無線基地局4a、4b、4cが設けられる。移動局4に着信の場合には、発呼加入者がダイヤルした加入者番号

のみでは移動局4の存在する着信交換局を特定することが困難である。そのため1ないし複数の無線ゾーン3a、3b、3cを位置登録ゾーン2a、2b、2cとし、移動局4が位置登録ゾーン2a、2b、2c相互間を移行する毎に移動局4側で自局がどの位置登録ゾーン2a、2b、2cに存在するかを検出し、これをホームメモリ局5に通知している。ホームメモリ局5ではこの情報をデータベース32に記憶し、この情報にもとづき移動局4がどの位置登録ゾーン2a、2b、2cにいるかを管理し、移動局4に着信があった場合に移動局4が存在しない位置登録ゾーン2a、2b、2cに無効な着信処理が行われることを防いでいる。

【0003】 一方、移動局4の位置登録は従来次のように行われていた。無線ゾーン3a内を移動局4が移動している場合は一定時間間隔毎に位置登録は行われ、また基地局4aからの信号の受信レベルが所定値以下になったときには、各基地局4a、4b、4cから無線ゾーン3a、3b、3cに送信されている固有の周波数f_{sa1}、f_{sa2}、f_{sa3}による制御チャネルを順次受信し、その受信レベルが最大の制御チャネルに対応する無線ゾーン3a、3b、3cにその移動局4が在圏していると判定する。各基地局4a、4b、4cは、移動局4の位置登録要求を制御チャネルを通じてホームメモリ局5に加入者番号とともに通知して位置登録を行っている。

【0004】 各位置登録ゾーン2a、2b、2cにそのゾーン内に共通な制御チャネルが割り当てられ、位置登録ゾーン2aではその無線ゾーン3a、3b、3cの基地局4a、4b、4cは割り当てられている制御チャネルを送信している。制御チャネルは通常、位置登録ゾーン2a内で共通な情報を送信する部分と各無線ゾーン固有の情報を送信する部分から構成されている。これらは位置登録ゾーン2aにおいてその各無線ゾーン3a、3b、3cの基地局4a、4b、4cから同一周波数f_{sa}で送信される場合と異なる周波数f_{sa1}、f_{sa2}、f_{sa3}で送出される場合とがある。前者の場合は無線周波数および変調信号の位相を合致させるなどによって干渉しないように対策がとられるのが一般的であり、後者の場合は単に位置登録ゾーン2a内で共通な情報を送信する部分と各無線ゾーン3a、3b、3c固有の情報を送信する部分とを分けて送信すればよく、複数の基地局4a、4b、4c間で同期をとる必要はない。

【0005】 無線ゾーン3a、3b、3c毎に異なる周波数f_{sa1}、f_{sa2}、f_{sa3}で送出される場合の制御チャネルの信号構成を図6(b)に示す。制御チャネルは位置登録ゾーン2a内で共通な情報を送信する部分7、各無線ゾーン3a、3b、3c毎に固有の情報を送信する部分8と各無線ゾーン3a、3b、3c毎の通信を送信する部分9が時分割的に多重された形で構成される。

【0006】移動局4が電車等で無線ゾーン3a、3b、3c間を移動する場合に、移動局4は無線ゾーン3a、3b、3cを移行するたびに周波数を f_{sa1} 、 f_{sa2} 、 f_{sa3} と切替ながら無線ゾーン3a、3b、3cの検索を行っている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】このように移動局は一定時間毎に位置登録ゾーン検索を行う。したがって移動局が位置登録ゾーンの境界の無線ゾーンではなく、中心付近の無線ゾーン内を移動し隣接の位置登録ゾーンにすぐには移動する可能性がなくても位置登録ゾーン検索を一定時間毎に行う。また電波伝搬の状況によっては位置登録ゾーンの境界の無線ゾーン以外の無線ゾーンを移動していても制御チャネルの受信レベルが所定値以下になれば位置登録ゾーン検索を行うことになる。位置登録ゾーン検索中はその移動局に対する着信が不能となる。特に、移動局の所有者が車、電車、航空機等に乗って移動している場合には、位置登録ゾーン検索中のため着信が不可能になる機会が多くなり通信方式として好ましくない。

【0008】また、位置登録のための制御チャネルトラフィックを考えた場合、多くの人が移動局を持って同じ電車、バス等で移動した際に位置登録ゾーン境界を横切るたびに大量の位置登録要求信号が制御チャネルを介して送受信されることになるため、その制御チャネルを用いて発信等の接続制御を行っている他の移動局の接続制御が正常に行われなくなる可能性が大きい。

【0009】本発明は、このような背景に行われたものであって移動局が個別に行う位置登録ゾーン検索および位置情報通知を取りまとめて行い、移動局の着呼損および位置登録時の制御チャネルトラフィックの輻輳を低減することができるとともに、シールドされた移動媒体（電車、バス等）の内部からも安定に通信を行うことができる移動通信方式を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の第一の観点は、複数の基地局と、この基地局に無線回線を介して接続可能な多数の移動局と、前記複数の基地局を制御する制御局とを備え、この制御局には、移動局毎にその移動局を一斉呼出しすべき一または複数の基地局を登録しておく記憶手段と、この記憶手段の登録内容をその移動局が移動するに伴い更新する手段と、基地局から移動局に対する呼出をその記憶手段に登録された基地局から実行するように制御する手段とを備えた移動無線通信方式である。

【0011】ここで、本発明の特徴とするところは、移動媒体に前記移動局と前記制御局とを前記基地局を介して中継接続する手段が搭載され、前記移動局は、この中継接続する手段に接続するための手段を備え、前記中継接続する手段は、この接続するための手段により接続さ

れた移動局を登録する手段と、この登録された移動局それぞれの加入者番号およびこの中継接続する手段の位置情報を前記基地局を介して前記制御局に通知する手段と、前記登録された移動局の接続制御および通話を中継接続する手段とを備えたところにある。

【0012】前記接続するための手段は、前記基地局の制御チャネルとは異なる中継用制御チャネルにより接続する手段を備えることが望ましい。

【0013】本発明の第二の観点は、上記方式に利用する移動局装置であり、その特徴とするところは、基地局の制御チャネルで送受信する手段と、前記移動媒体に設けられ中継接続する手段が使用する制御チャネルで送受信する手段とを共に備えたところにある。

【0014】この移動局装置は上記方式を運用する通信業者には関係なく市場で販売される。

【0015】

【作用】中継装置は、電車やバス等の移動媒体に搭載されている。この中継装置が搭載されている移動媒体に搭乗した加入者が持つ移動局は、中継装置が送出する中継用制御チャネルを受信するとその中継用制御チャネルにより位置登録要求および接続制御および通信を行う。

【0016】この中継装置は、この移動局からの位置登録要求信号により移動媒体に搭乗している加入者が持つ移動局の加入者番号を取りまとめて基地局を介して制御局に通知する。また、接続制御および通信もこの中継装置により基地局に中継される。

【0017】これにより、同じ移動媒体に搭乗している多数の加入者が持つ移動局が、位置登録ゾーンの境界を通過することにより発生する個別の多数のトラフィックが中継装置のとりまとめにより一つに低減される。さらに、移動局は中継装置の制御下にあるときは位置登録ゾーン検索を行う必要がなく着呼損が低減できる。さらに、電車やバス等のシールドされた空間内においても安定に通信を行うことができる。

【0018】この中継装置を利用する移動局を持つ加入者は必ずしもこの移動媒体である電車やバス等の乗客でなくともよく、駐車中または停車中のバスまたは電車の近所を移動している加入者でもよい。

【0019】

【実施例】本発明実施例の構成を図1を参照して説明する。図1は本発明実施例の構成図である。

【0020】本発明は、三つの基地局4a、4b、4cと、この基地局4a、4b、4cに無線回線を介して接続可能な多数の移動局4₁～4_nと、三つの基地局4a、4b、4cを制御する制御局としてホームメモリ局5とを備え、このホームメモリ局5には、移動局4₁～4_n毎にその移動局4₁～4_nを一斉呼出しすべき三つの基地局4a、4b、4cを登録しておく記憶手段としてデータベース32と、このデータベース32の登録内容をその移動局4₁～4_nが移動するに伴い更新する手

段と、基地局4a、4b、4cから移動局4₁～4_nに対する呼出をそのデータベース32に登録された基地局4a、4b、4cから実行するように制御する手段とを備えた移動無線通信方式である。

【0021】ここで、本発明の特徴とするところは、電車やバスなどの移動媒体である車両31に移動局4₁～4_nとホームメモリ局5とを基地局4a、4b、4cを介して中継接続する手段として中継装置2が搭載され、移動局4₁～4_nは、この中継装置2に接続するための手段を備え、中継装置2は、この車両31とともに移動するこの接続するための手段により接続された移動局4₁～4_nに登録する手段と、この登録された移動局4₁～4_nそれぞれの加入者番号およびこの中継装置2の位置情報を基地局4a、4b、4cを介してホームメモリ局5に通知する手段と、前記登録された移動局4₁～4_nの接続制御および通話を中継接続する手段とを備えたところにある。

【0022】前記接続するための手段は、基地局4a、4b、4cの制御チャンネルの周波数f_{sa1}、f_{sa2}、f_{sa3}とは異なる中継用制御チャンネルの周波数F_{sa1}により接続する手段を備える構成である。

【0023】また、移動局4₁～4_nが用いる移動局装置は、基地局4a、4b、4cの制御チャンネルの周波数f_{sa1}、f_{sa2}、f_{sa3}で送受信する手段と、中継装置2が使用する中継用制御チャンネルの周波数F_{sa1}で送受信する手段とを共に備えている。

【0024】本発明実施例は通信も制御チャンネルの周波数f_{sa1}、f_{sa2}、f_{sa3}、F_{sa1}と同一の周波数f_{sa1}、f_{sa2}、f_{sa3}、F_{sa1}を用いて行う構成である。

【0025】次に、図2を参照して本発明実施例の動作を説明する。図2は中継装置2および移動局4₁～4_nに用いる移動局装置のブロック構成図である。中継装置2は、図2(a)に示すように構成されている。対基地局部11はアンテナ10を介して基地局4a、4b、4cと信号を送受信する。対移動局部12はアンテナ14を介して移動局4₁～4_nと信号を送受信する。これらは制御部13により制御される。

【0026】移動局4₁～4_nの移動局装置は、図2(b)に示すように構成されている。対基地局部16はアンテナ15を介して基地局4a、4b、4cと信号を送受信する。対中継装置部17はアンテナ19を介して中継装置2と信号を送受信する。

【0027】移動局4₁～4_nと基地局4a、4b、4cとの信号の送受信をそれぞれ周波数f_{sa1}、f_{sa2}、f_{sa3}で行い、また中継装置2と移動局4₁～4_nとの信号の送受信は周波数F_{sa1}で行う。ここでは、説明をわかりやすくするためにアンテナ10および14、またはアンテナ15および19は個別に説明したがこれらは一本のアンテナ素子で構成することもでき

る。

【0028】次に、図3を参照して移動局4₁～4_nの動作を説明する。図3は移動局4₁～4_nの動作を示すフローチャートである。移動局4₁～4_nは、あらかじめ周波数f_{sa1}、f_{sa2}、f_{sa3}および周波数F_{sa1}が送受信できるように設定されている。移動局4₁～4_nは、電源投入時あるいは待ち受け時に定期的に周波数f_{sa1}、f_{sa2}、f_{sa3}、F_{sa1}の制御チャンネルをスキャンし(S1)、中継用制御チャンネルである周波数F_{sa1}の電波が受信できれば(S2)、この周波数F_{sa1}を用いて中継装置2に対して位置登録要求を行う(S3)。中継装置2からの位置登録確認信号を受信したときは(S4)、周波数F_{sa1}で待ち受け動作に入り発着信を行う(S5)。周波数F_{sa1}の電波が受信できなければ(S2)、従来どおりに周波数f_{sa1}、f_{sa2}、f_{sa3}のいずれかにより位置登録要求を行う(S6)。この位置登録要求に対して基地局4a、4b、4cから位置登録確認信号が受信されれば(S7)、その位置登録確認信号が受信された周波数f_{sa1}、f_{sa2}、f_{sa3}により発着信を行う(S8)。また、周波数F_{sa1}を受信したので位置登録要求を行ったが中継装置2からの位置登録確認信号が受信できない場合にも(S4)、従来どおりに周波数f_{sa1}、f_{sa2}、f_{sa3}のいずれかにより位置登録要求および発着信を行う(S6～S8)。

【0029】次に、図4を参照して中継装置2の動作を説明する。図4は中継装置2の動作を示すフローチャートである。中継装置2は、周波数F_{sa1}の制御チャンネルで移動局4₁～4_nに対して位置登録要求を促すポーリングを行っている(S21)。この周波数F_{sa1}を用いて移動局4₁～4_nが位置登録要求してくると(S22)、その移動局4₁～4_nの加入者番号を確認する(S23)。中継装置2は、その加入者番号をホームメモリ局5のデータベース32に通知して位置登録確認信号を移動局4₁～4_nに返信する(S24)。その後、移動局4₁～4_nに発着信が発生すると、発着信が発生した移動局4₁～4_nについて基地局4a、4b、4cと移動局4₁～4_nとを中継接続し(S26)、その通信が終了すると(S27)、再び以上の動作を繰り返す。

【0030】中継装置2が電車で搭載され、無線ゾーン3a内を移動している場合を想定すると、一例として電車が駅に到着してドアを開閉したタイミング毎に位置登録要求の送出を促すポーリングを周波数F_{sa1}の制御チャンネルにより移動局4₁～4_nに行い、複数の情報を取りまとめて基地局4aに周波数f_{sa1}でその情報を通知する。基地局4aからの位置登録確認信号を受信したら複数の移動局4₁～4_nに対して周波数F_{sa1}で位置登録確認信号を返信する。

【0031】中継装置2は、以後代行すべき移動局4₁

～4_nが追加される毎にこの動作を繰り返すとともに位置登録ゾーン2a、2b、2cの移行検索を常時行い、移行が確認されたら中継装置2の位置登録変更を基地局4a、4b、4cを介してホームメモリ局5に行う。この間、移動局4₁～4_nは個別に位置登録ゾーン検索を行う必要はない。ホームメモリ局5では前回の通知に存在し、今回の通知に存在しない移動局4₁～4_nはその電車から降りて遠く離れたものとしてデータベース32から削除する。

【0032】図5にホームメモリ局5のデータベース32を示す。図5はデータベース32を示す図である。データベース32は、中継装置2の番号、位置情報、代行している移動局の加入者番号から構成されている。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば移動局が個別に行う位置登録ゾーン検索および位置登録要求を中継装置が取りまとめて行い、移動局の着呼損および位置登録要求時の制御チャネルトラフィックの輻輳が低減できるとともに、シールドされた移動媒体（電車、バス等）の内部からも安定に通信を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例の構成図。

【図2】中継装置および移動局装置のブロック構成図。

【図3】移動局の動作を示すフローチャート。

【図4】中継装置の動作を示すフローチャート。

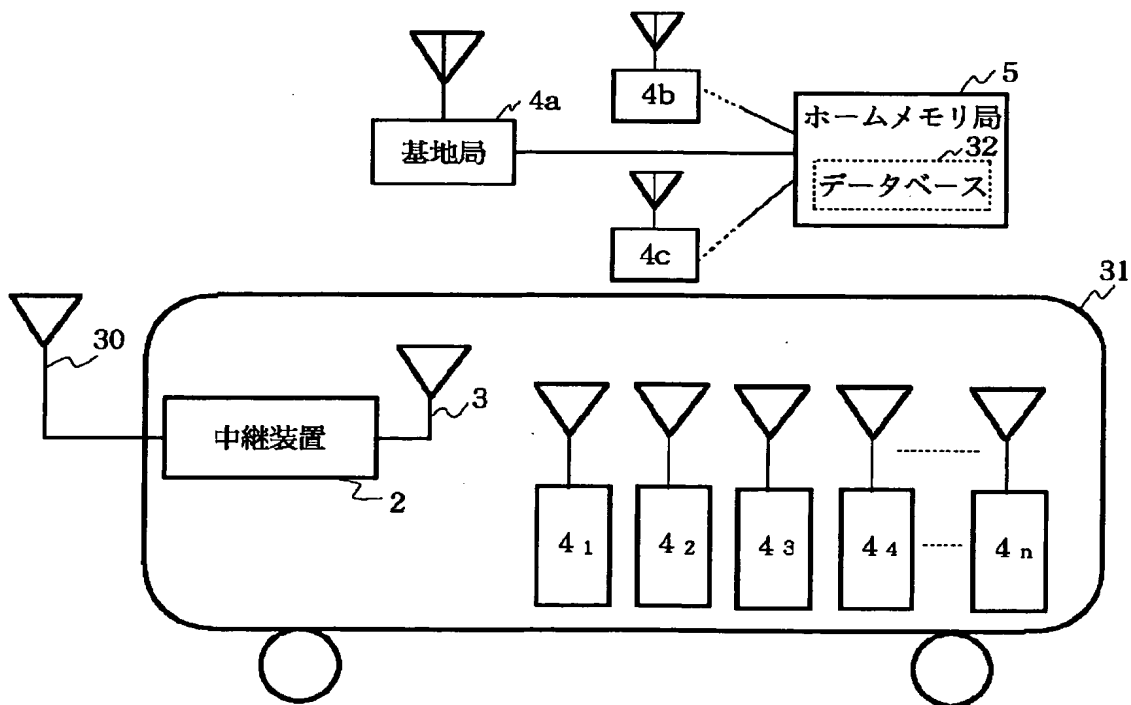
【図5】データベースを示す図。

【図6】従来例を説明する図。

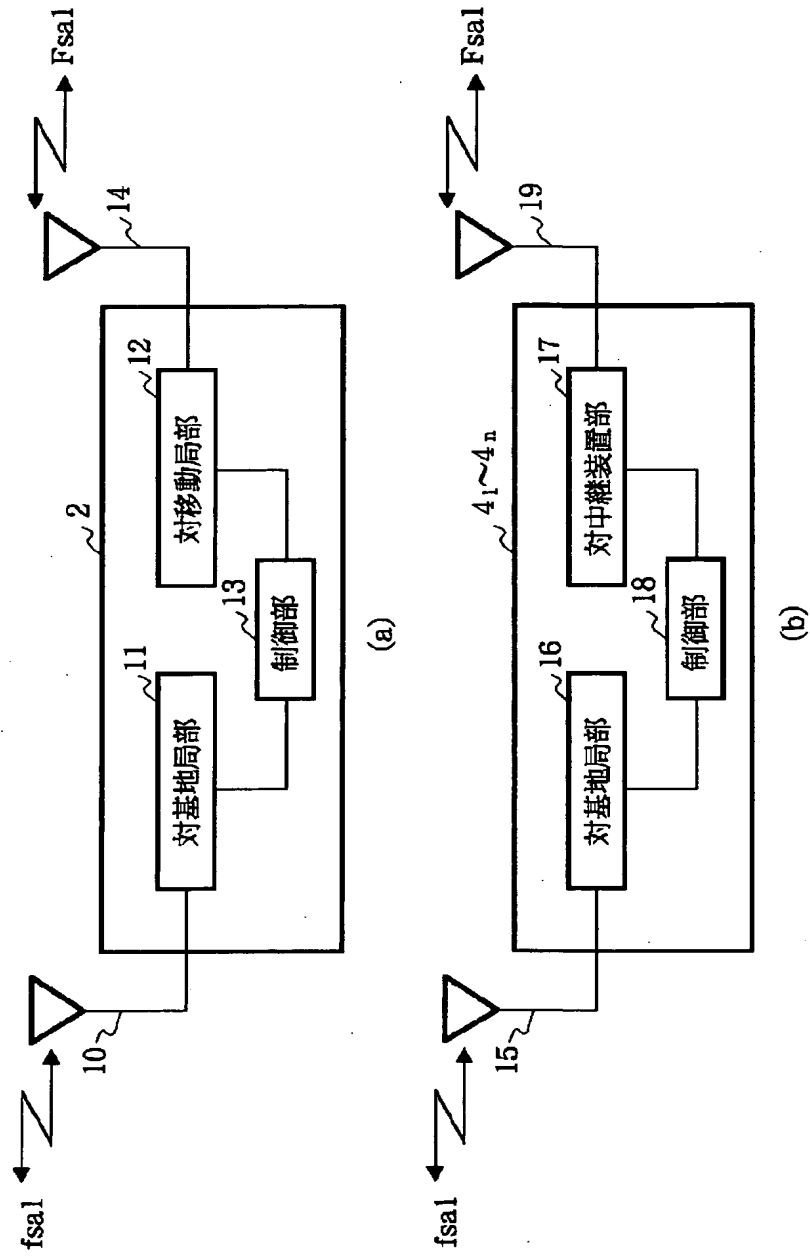
【符号の説明】

- 1 サービスエリア
- 2 中継装置
- 2a、2b、2c 位置登録ゾーン
- 3、10、14、15 アンテナ
- 3a、3b、3c 無線ゾーン
- 4、4₁～4_n 移動局
- 5 ホームメモリ局
- 7 共通な情報を送信する部分
- 8 固有の情報を送信する部分
- 9 通信を送信する部分
- 11 対基地局部
- 12 対移動局部
- 13、18 制御部
- 16 対基地局部
- 17 対中継装置部
- 32 データベース

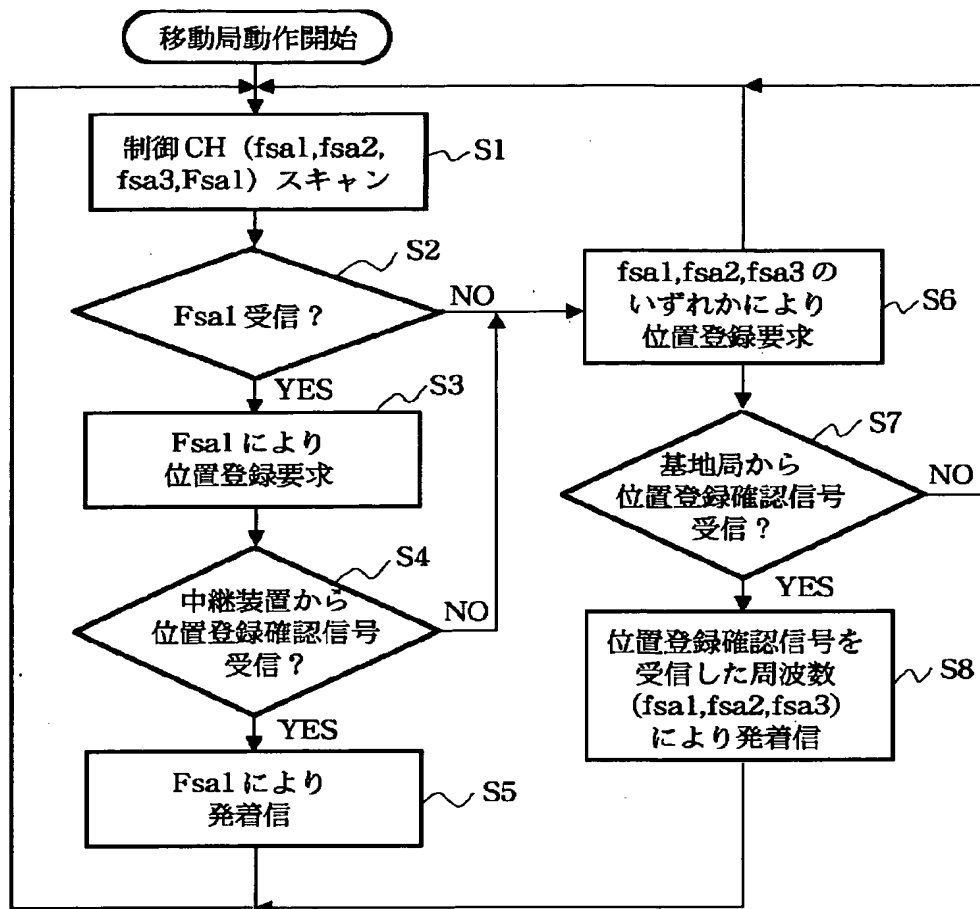
【図1】



【図2】



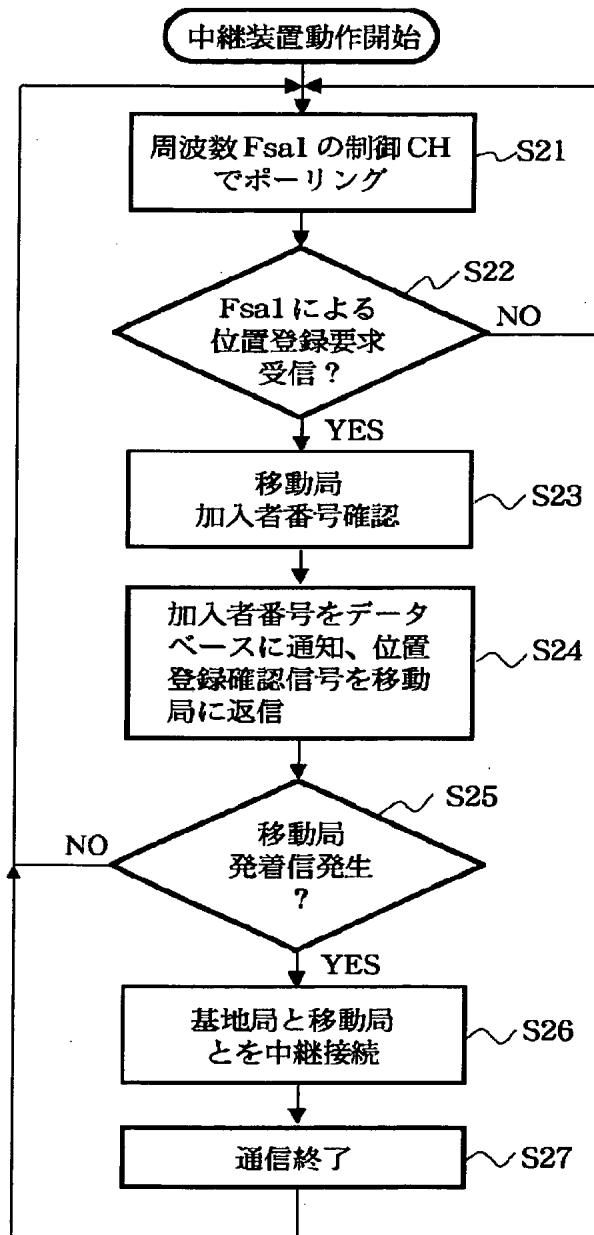
【図3】



【図5】

中継装置番号	32
中継装置位置情報	
中継移動局加入者番号 (41)	
" (42)	
" (43)	

【図4】



【図6】

